

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147655

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl.

G03B 21/00

G02B 7/00

G02B 7/18

G02F 1/13

(21)Application number : 10-326827

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 17.11.1998

(72)Inventor : ODA KIYOSHI

YAMADA YOSHIKI

KOBAYASHI YOSHITAKE

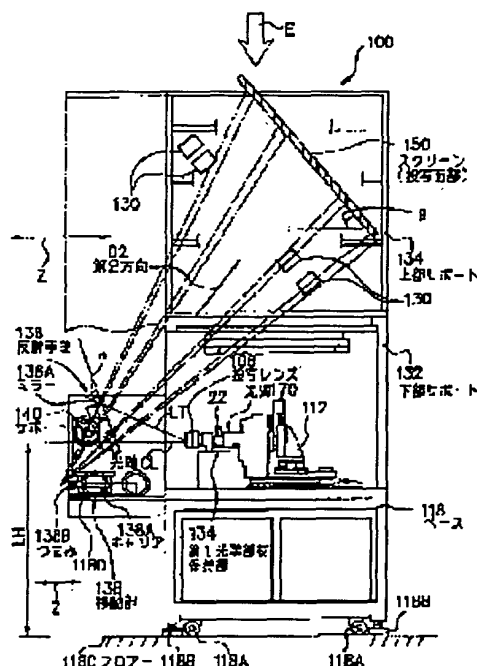
NAGASAKA MANABU

(54) OPTICAL ADJUSTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce power consumption and also to realize a uniform screen projection state by supplying uniform light by providing a projection surface part (screen) or the like, showing the positioning state of a first optical member (prism) and a second optical member (liquid crystal panel) by projecting the light of a light source reflected in a second direction by a reflecting means.

SOLUTION: Illuminating light transmitted from the light source 170 of each six-axis stage 112 or the like passes through the liquid crystal panel and the prism 22 and passes through a projection lens 106 and reaches the reflection mirror 136A of the reflecting means 136. The light is formed into a spot-like shape, and the area of the light of an upper side is used by taking an optical axis CL as a reference. Then, a spot light LT is reflected by a mirror 136A, and the positioning state of a prism 22 and a liquid crystal panel is enlarged and projected on the screen 150 positioned on an upper part. With this constitution, the power consumption is reduced, and a uniform projected state on the screen 150 is realized by supplying the uniform light.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-147655
(P2000-147655A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 2 H 0 4 3
G 0 2 B 7/00		G 0 2 B 7/00	E 2 H 0 8 8
	7/18		
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5
		G 0 2 B 7/18	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-326827

(22) 出願日 平成10年11月17日 (1998.11.17)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 織田 清

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 山田 善昭

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

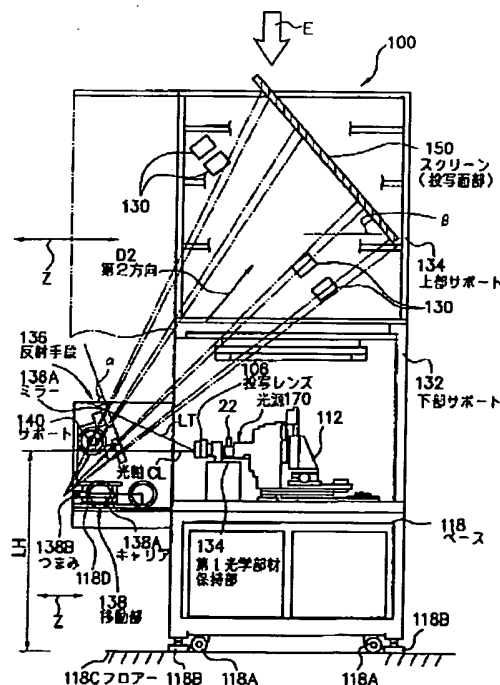
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学調整装置

(57) 【要約】

【課題】 消費電力を小さくしてしかも均一な光を供給することができる光学調整装置を提供すること。

【解決手段】 第1光学部材22に対して第2光学部材40G、40R、40Bを位置決めする際に、前記第2光学部材40G、40R、40Bを通して前記第1光学部材22に光を与える複数のスポット状の光を形成する光源170と、前記第2光学部材40G、40R、40Bと前記第1光学部材22を通った第1方向D1に沿った前記光源170の光を、前記第1方向D1とは異なる第2方向D2に沿って反射させる反射手段136と、前記反射手段136により前記第2方向D2に沿って反射された前記光源170の光を投射することで、前記第1光学部材22と前記第2光学部材40G、40R、40Bの位置決め状態を示すための投写面部150と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 光学部材に対して第 2 光学部材を位置決めする際に、前記第 2 光学部材を通して前記第 1 光学部材に光を与える複数のスポット状の光を形成する光源と、

前記第 2 光学部材と前記第 1 光学部材を通った第 1 方向に沿った前記光源の光を、前記第 1 方向とは異なる第 2 方向に沿って反射させる反射手段と、

前記反射手段により前記第 2 方向に沿って反射された前記光源の光を投映することで、前記第 1 光学部材と前記第 2 光学部材の位置決め状態を示すための投写面部と、を備えることを特徴とする光学調整装置。

【請求項 2】 前記光源は、複数の光ファイバーと、前記複数の光ファイバーの端部を配置する配置部材とを有する請求項 1 に記載の光学調整装置。

【請求項 3】 前記第 1 光学部材はプリズムであり、前記第 2 光学部材は前記プリズムに対して位置決めして固定される液晶パネルユニットである請求項 1 又は請求項 2 に記載の光学調整装置。

【請求項 4】 前記第 1 光学部材と前記第 2 光学部材は、投写型表示装置の光学系の一部を構成する請求項 3 に記載の光学調整装置。

【請求項 5】 前記第 2 光学部材は、赤色、青色、緑色に対応して用意され、前記赤色の前記第 2 光学部材と、前記青色の前記第 2 光学部材と、前記緑色の前記第 2 光学部材が、前記第 1 光学部材の異なる面に位置決めして固定される請求項 3 に記載の光学調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、たとえば投写型表示装置に用いられるプリズムのような第 1 光学部材に対して、液晶パネルユニットのような第 2 光学部材を位置決めする際に用いられる光学調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 投写型表示装置は、投写レンズ等を介して画像をスクリーン上に拡大投写するものである。このような投写型表示装置は、光源からの白色光束を、赤色、青色、緑色の 3 色の光束に分解して、これらの各色の光束を液晶パネルユニット等のライトバルブと呼ばれているものを通して画像情報に対応させて変調し、変調した後の各色の変調光束をプリズムにより光合成することによって白色光束を再合成して投写レンズを介してスクリーン上に拡大投写する。

【0003】 この種の投写型表示装置では、光合成手段であるプリズムの各色の光束の入射面に、ライトバルブとしての液晶パネルユニットが取り付けられている。

【0004】 このようにプリズムの各色の光束の入射面に対応して液晶パネルユニットを取り付ける場合に、各種の調整をする必要がある。

【0005】 たとえば、赤色、緑色、青色に分離された光を変調する各液晶パネルユニットの相互の画素合わせ調整（アライメント調整）を行ったり、投写レンズの焦点許容深度内に被写体となる各画像形成面が位置するように調整（フォーカス調整）する必要がある。

【0006】 図 27 と図 28 は、従来のこの種の光学調整装置の例を示している。

【0007】 プリズム合成体 2000 に対応して、投写レンズ 2001 が配置されている。このプリズム合成体 2000 の 3 つの面 2002、2003、2004 には、それぞれ液晶パネルユニット 2005、2006、2007 が取り付けられるようになっている。この場合に、上述したようなフォーカス調整とアライメント調整等を行うために、光 L1、L2、L3 を照射して、投写レンズ 2001 を介してスクリーン 2008 に拡大投映することで、上述したようなフォーカス調整やアライメント調整を行う。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このように投写用の光 L1、L2、L3 を照射してスクリーン 2008 に拡大投映することで各光学調整を行う場合には、光 L1、L2、L3 は各々通常の 1 つのランプにより供給するようになっている。このために、ランプの消費電力が大きく、しかも各液晶パネルユニットに対して均一な光を供給することが難しく、スクリーン上に拡大投映した場合に投映むらが発生する恐れがある。

【0009】 そこで本発明は上記課題を解消し、消費電力を小さくしてしかも均一な光を供給することができる光学調整装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 は、第 1 光学部材に対して第 2 光学部材を位置決めする際に、前記第 2 光学部材を通して前記第 1 光学部材に光を与える複数のスポット状の光を形成する光源と、前記第 2 光学部材と前記第 1 光学部材を通った第 1 方向に沿った前記光源の光を、前記第 1 方向とは異なる第 2 方向に沿って反射させる反射手段と、前記反射手段により前記第 2 方向に沿って反射された前記光源の光を投映することで、前記第 1 光学部材と前記第 2 光学部材の位置決め状態を示すための投写面部と、を備えることを特徴とする光学調整装置である。

【0011】 請求項 1 の発明では、光源が複数のスポット状の光を形成する。反射手段は、スポット状の光源の光を第 1 方向とは異なる第 2 方向に沿って反射させる。スクリーンは、第 1 光学部材と第 2 光学部材の位置決め状態を示すために、反射手段より第 2 方向に沿って反射されたスポット状の光源の光を投映することができる。

【0012】 このようにすることで、消費電力を少なくしてしかも均一な光を供給して均一なスクリーン上の投映状態を実現することができる。

【0013】請求項2は、請求項1に記載の光学調整装置において、前記光源は、複数の光ファイバーと、前記複数の光ファイバーの端部を配置する配置部材とを有する。この請求項2では、配置部材に配置された複数の光ファイバーの端部から光を第2光学部材側に均一に供給することができる。

【0014】請求項3は、請求項2に記載の光学調整装置において、前記第1光学部材はプリズムであり、前記第2光学部材は前記プリズムに対して位置決めして固定される液晶パネルユニットである。

【0015】請求項3では、第2光学部材とプリズムを通して均一な投映状態を実現する。請求項4は、請求項3に記載の光学調整装置において、前記第1光学部材と前記第2光学部材は、投写型表示装置の光学系の一部を構成する。

【0016】請求項4では、投写表示型の光学系の一部を構成する第1光学部材と第2光学部材の位置決めを消費電力を小さくしてしかも均一な光で行うことができる。

【0017】請求項5は、請求項3に記載の光学調整装置において、前記第2光学部材は、赤色、青色、緑色に対応して用意され、前記赤色の前記第2光学部材と、前記青色の前記第2光学部材と、前記緑色の前記第2光学部材が、前記第1光学部材の異なる面に位置決めして固定される。

【0018】請求項5では、赤色、青色、緑色用の第2光学部材と第1光学部材を通して均一な投映状態を実現する。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の光学調整装置の好ましい実施の形態を示している。

【0020】この光学調整装置100は、具体的には図2、図3、図4のような構造を有している。

【0021】図1～図4の光学調整装置100は、第1光学部材に対する第2光学部材の光学的な位置決めを行うための装置である。

【0022】ここで、この光学調整装置100の調整対象となる第1光学部材と第2光学部材を含む装置の例を説明する。

【0023】図19は、図1に示す光学調整装置100により調整される第1光学部材と第2光学部材を含む一例として投写型表示装置の例を示している。

【0024】投写型表示装置1の外装ケース2は直方体形状をしており、この外装ケース2は、基本的には、アッパーケース3と、ローケース4と、装置前面を規定しているフロントケース5から構成されている。フロントケース5の中央からは投写レンズユニット6の先端側の部分が突出している。

【0025】図20には、投写型表示装置1の外装ケース2の内部における各構成部分の配置を示してある。図

2に示すように、外装ケース2の内部の後端側には電源ユニット7が配置され、装置前側に隣接した位置には、光源ランプユニット8および光学ユニット9が配置されている。光学ユニット9の前側の中央には、投写レンズユニット6の基端側が位置している。

【0026】光学ユニット9の一方の側には、入出力インクフェース回路が搭載されたインクフェース基板11と、ビデオ信号処理回路が搭載されたビデオ基板12が配置されている。光源ランプユニット8および光学ユニット9の上側には、図21のように装置駆動制御用の制御基板13が配置されている。装置前端側の左右の角には、それぞれスピーカ14R、14Lが配置されている。

【0027】光学ユニット9の上面側の中央には冷却用の吸気ファン15Aが配置され、光学ユニット9の底面側の中央には冷却用循環流形成用の循環用ファン15Bが配置されている。また、光源ランプユニット8の裏面側には排気ファン16が配置されている。電源ユニット7における基板11、12の端に面する位置には、吸気ファン15Aからの冷却用空気流を電源ユニット7内に吸引するための補助冷却ファン17が配置されている。

【0028】電源ユニット7の直上には、図21のようにフロッピーディスク駆動ユニット18が配置されている。

【0029】図22には、光学ユニット9の部分を示してある。図22に示すように、光学ユニット9では、色合成手段であるプリズム22以外の光学素子が、上下のライドガイド901、902の間に上下から挟まれて保持された構成となっている。上ライトガイド901および下ライトガイド902は、それぞれ、アッパーケース3およびローケース4の側に固定ねじにより固定されている。

【0030】プリズム22は、ヘッド板30の裏面に固定されている。このヘッド板30の前面には、投写レンズユニット6の基端側が同じく固定されている。

【0031】図23に示す光学系は、光源ランプ805と、均一照明光学素子であるインテグレートレンズ921、922から構成される照明光学系923と、この照明光学系923から出射される白色光束Wを、赤、緑、青の各色光束R、G、Bに分離する色分離光学系924と、各色光束を変調するライトバルブとしての3枚の液晶パネル（液晶パネルユニットともいう）40R、40G、40Bと、変調された色光束を再合成する色合成光学系としてプリズム22と、合成された光束をスクリーン7上に拡大投写するための投写レンズユニット6から構成される。

【0032】図23の色分離光学系924によって分離された各色光束のうちの青色光束Bに対応する液晶パネル40Bに導くことができる導光系927が設けられている。

【0033】均一照明光学系923の反射ミラー931は、照明光学系からの出射光の光軸1aを直角に折り曲げる。

【0034】図23の色分離光学系924は、青緑反射ダイクロイックミラー941と、緑反射ダイクロイックミラー942と、反射ミラー943から構成される。まず、青緑反射ダイクロイックミラー941において、青色光束Bおよび緑色光束Gが直角に反射されて、緑反射ダイクロイックミラー942の側に向かう。

【0035】赤色光束Rは、このミラー941通過して、後方の反射ミラー943で直角に反射されて、赤色光束の出射部944からプリズム22の側に出射される。ミラー941において反射された青および緑の光束B、Gは、緑反射ダイクロイックミラー942において、緑色光束Gのみが直角に反射されて、緑色光束の出射部945から色合成光学系の側に出射される。

【0036】このミラー942を通過した青色光束Bは、青色光束の出射部946から導光系927の側に出射される。均一照明光学素子の白色光束の出射部から、色分離光学系924における各色光束の出射部944、945、946までの距離が全て等しい。

【0037】各出射部から出射した各色光束は、集光レンズ951、952、953に入射して平行光化される。

【0038】このように平行光化された各色光束R、G、Bのうち、赤色および緑色の光束R、Gは液晶パネル40R、40Gに入射して変調され、各色光に対応した画像情報が付加される。すなわち、これらの液晶パネル40R、40G、40Bは、不図示の駆動手段によって画像情報に対応する画像信号によってスイッチング制御され、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。このような駆動手段は公知の手段をそのまま使用することができる。

【0039】一方、青色光束Bは、導光系927を介して対応する液晶パネル40Bに導かれて、ここにおいて、同様に画像情報に応じて変調が施される。なお、本例の液晶パネル40R、40G、40Bは、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として用いたものを使用できる。

【0040】導光系927は、入射側反射ミラー971と、出射側反射ミラー972と、これらの間に配置した中間レンズ973と、液晶パネル40Bの手前側に配置した集光レンズ953から構成される。

【0041】次に、各液晶パネル40R、40G、40Bを通過して変調された各色光束は、プリズム22に入射され、ここで再合成される。ダイクロイックプリズムからなるプリズム22を用いて色合成光学系を構成している。ここで再合成されたカラー画像は、投写レンズユニット6を介して、所定の位置にある投写面7上に拡大投写される。

【0042】プリズム22は、図24のように直角二等辺三角形の断面をした4個のプリズム21を、それらの斜面を相互に接合することによって構成されている。プリズム22の側面のうち光入射面として機能する三方の光入射面22R、22G、22Bには、それぞれ、同一構造の液晶パネルユニット50R、50G、50Bが取り付けられている。各液晶パネルユニット50R、50G、50Bには、それぞれ、液晶パネル40R、40G、40Bが保持されている。

【0043】図24には、液晶パネルユニット50R、50G、50Bのうち、液晶パネル40Rが保持されている液晶パネルユニット50Rの各構成部品を分解して示してある。図25を参照して液晶パネル40Rをプリズム22の光入射面22Rに取付けるための取付け構造の例を説明する。

【0044】図24に示すように、液晶パネルユニット50Rのパネル枠板51は、第1の枠板52と第2の枠板53を備え、これらの枠板52、53の間に液晶パネル40Rが挟み込まれた状態で保持される。

【0045】液晶パネルユニット50Rは、プリズム22の光入射面22Rに接着固定される固定枠板54を備えている。パネル枠板51は、中間枠板55を介して、この固定枠板54の側に着脱可能な状態で固定される。

【0046】液晶パネルユニット50Rは、位置決め手段として、いくつかのくさび57を備えている。図24においてはそのうちの1個のみを示してある。このくさび57の傾斜面57aが当接するくさび案内面が、パネル枠板51に形成されている。中間枠板55にパネル枠板51を仮止めした後に、たとえば4個のくさび57を、第1の枠板52の左右に打ち込み、これらのくさび57の押し込み量を調整して、液晶パネル40Rの位置決めを行なう。

【0047】図24の液晶パネルユニット50Rは、次のような手順でプリズム22の光入射面22Rに取付けられる。次に、プリズム合成体22の面22Rに、固定枠板54を位置決めして接着固定する。接着固定した固定枠板54の表面に、中間枠板55を位置決めして、4本のねじ56によって中間枠板55をねじ止めする。しかる後に、液晶パネル40Rが保持されているパネル枠板51を、中間枠板55に位置決めして、そこに仮止めする。この状態で、パネル枠板51を中間枠板55に向けて押し込む。

【0048】この後は、くさび57を用いて、プリズム22の光入射面22Rに対して、液晶パネル40Rの位置決めを行なう。たとえば4個のくさび57を、第1の枠板52に形成したくさび案内面に沿って、仮止めされているパネル枠板51と中間枠板55の間に差し込む。そして、各楔57の差し込み量を調整することにより、液晶パネル40Rのアライメント調整およびフォーカス調整を行なう。

【0049】位置決めができたところで、これらのくさび57を、接着剤を用いて位置決め対象の部材であるパネル枠板51および中間枠板55に接着固定する。この場合に使用する接着剤としても、紫外線硬化型の接着剤を用いることができる。

【0050】このようにしてプリズム合成体22の3面22R、22B、22Gに、液晶パネルユニット50R、50G、50Bを取付ける。

【0051】図1の光学調整装置100は、図19に示した投写型表示装置1の図25と図26に示すようなプリズム22および3つの液晶パネル40G、40B、40Rの光学調整をしながら取り付ける装置である。プリズム22は、第1光学部材に相当し、液晶パネル40G、40B、40Rは、第2光学部材に相当する。

【0052】図25と図26において、X軸は水平方向に向いており、Y軸は垂直方向に向き、そしてZ軸はX軸とY軸に対して垂直方向、すなわち投写レンズ106の光軸に平行な方向である。

【0053】図1においても、Z軸は投写レンズ106の光軸CLに平行な方向であり、Y軸は図1においては紙面垂直方向で、しかもX軸はZ軸とY軸に直交する方向である。Z軸に関しては、 θ 方向に回転調整する方向があり、Y軸に関してはH方向に回転調整する方向があり、そしてX軸に関してはV方向に回転調整する方向がある。すなわちプリズム22に対して、第2光学部材である液晶パネル40G、40B、40Rは、このような6軸の方向に移動して位置決めされるようになっている。

【0054】このような各液晶パネルを6軸の方向に移動して位置決めをするために、各液晶パネル40G、40B、40Rに対応して、それぞれ図1に示すように6軸ステージ112、114、116が設けられている。これらの6軸ステージ112、114、116はベース118の上に搭載されている。またベース118の上には光源ユニット120とUV照射ユニット（紫外線照射ユニット）122、投写レンズ106等を搭載している。

【0055】コントローラ兼画像処理装置124は、上述した6軸ステージ112、114、116と、光源ユニット120およびUV照射ユニット122の動作と、受光手段であるCCDカメラ（電荷結合素子カメラ）130等の作動を制御して、CCDカメラ130から取り込んだ画像を適切に処理することができる。

【0056】図2は、図1の光学調整装置100をより具体的に示す側面図である。図2の光学調整装置100は、ベース118と、下部サポート132と上部サポート134を有している。ベース118は、移動用のキャスター118Aと固定用のストッパー118Bを備えている。

【0057】ベース118の上には、図1の6軸ステー

ジ112、114、116が搭載されている。図2では、代表的に1つの6軸ステージ112が示されており、6軸ステージ112と投写レンズ106の間には第1光学部材保持部134が、ベース118の上に設定されている。この第1光学部材保持部134は、第1光学部材であるプリズム22を着脱可能に保持することができる。

【0058】投写レンズ106の光軸CLに対応して、反射手段136が、ベース118の上に搭載されている。この反射手段136は、ミラー136Aと、このミラー136Aを保持しかつ移動させるための移動部138を備えている。

【0059】ミラー136Aは、移動部138のサポート140により、所定の角度 α の角度で、設定することができる。この角度 α は、光軸CLに対してたとえば70度の角度に設定することができる。

【0060】サポート140は移動部138のキャリア138Aに固定されている。このキャリア138Aは、つまみ138Bを有している。たとえば使用者がこのつまみ138Bを操作することにより、キャリア138Aは、ベース118の上をZ軸方向に手動により移動して位置決めすることができる。しかし手動でなくモータ等により自動化してもよい。

【0061】このように移動部138を用いて反射手段136のミラー136Aを移動して位置決めできるようにしたのは、次のような理由からである。すなわち、上述したような投写型表示装置1の投写距離が製品の仕様によってあるいは種類によって異なることから、その投写距離の違いに対応して、適宜反射手段136のミラー136Aの位置を変えたりあるいは角度を変えるようにすることが望ましいからである。

【0062】キャリア138Aは、レール118Dに沿って移動する。投写レンズ106の光軸CLは、たとえば基準面118Cに対してLHの高さに位置決めされている。

【0063】図2の下部サポート132は、ベース118の上に設定されている。この下部サポート132の上には上部サポート134がさらに設定されている。上部サポート134は、スクリーン（投写面部）150と、複数台のCCDカメラ130が搭載されている。

【0064】スクリーン150は、投写レンズ106の光軸CL、すなわちZ軸に対して、たとえば β の角度、一例としては、50度に設定されている。

【0065】図1の各6軸ステージ112からは、光学調整用の光が、対応する液晶パネルと、プリズム22を通して、投写レンズ106に送られる。投写レンズ106は、この光を反射手段136のミラー136Aに投写して、そしてミラー136Aはこの光を反射することで、スクリーン150に拡大投写することができる。各CCDカメラ130は、スクリーン150に投写された

光学調整用の拡大された映像を光／電気信号に変換して、図1のコントローラ兼画像処理装置124に供給する。

【0066】図3は、ベース118、下部サポート132、上部サポート134、スクリーン150、6軸ステージ112等を示す正面図である。

【0067】図4は、スクリーン150、上部サポート134、CCDカメラ130、6軸ステージ112、114、116、プリズム22、投写レンズ106、反射手段136等を示している。

【0068】次に、図5を参照して、6軸ステージ112、114、116の構造例について説明する。チャック162は図24の液晶パネルユニット50R（又は50B、50G）のパネル枠板51と液晶パネル40R（又は40B、40G）を着脱可能に保持できる。6軸ステージ112、114、116は、同一の構造であり、操作手段160により、すでに述べた図1に示すようなX軸、Y軸、Z軸および、V軸、H軸、 θ 軸の合計6軸に沿って、チャック162と液晶パネル40R（又は40B、40G）を移動して位置決めすることができる機能を有している。つまり、このチャック162は、たとえば爪162Aと爪162Bを有しており、これらの爪162A、162Bにより、対応する液晶パネル40R（または40B、または40G）を着脱可能に挟み込んで、図5の破線で示すように保持する。このように保持された液晶パネル40Gの後側には、光源170が配置されている。この光源170の保持部172には、光ファイバーの端面174が、たとえば等間隔距離をおいて、四隅に配置されている。

【0069】光源170の右と左には、紫外線照射用の光ファイバーアレイ180、180が配置されている。

【0070】光源170とチャック162の上方には、エア供給部190が設けられている。このエア供給部190は、エアホース192とエアブロー発生源194を有しており、エアブロー発生源194が作動すると、エアホース192を介して、光ファイバーアレイ180と保持部172の光ファイバーの端面174にエアブローを吹き付けることができる。

【0071】チャック162の上側の爪162Aは、図示しない操作手段により、Y方向に沿って移動することで、液晶パネルを挟み込んで保持する。爪162は、本体166側に取り付けられている。光ファイバーアレイ180、180は、UV照射ユニット122により紫外線を照射することができる。光ファイバーアレイ180は、複数本の光ファイバーを直線状に配列したものである。

【0072】光ファイバーの端面174は、配置部材としての保持部172に対して間隔をおいて配置されている。図6に示す光ファイバーの端面174は、対応する図1に示す液晶パネル40G、40R、40Bに対して

それぞれ照明用のスポット状の光、すなわち光学調整用に用いるスポット光の供給を行うものである。

【0073】保持部172に対しては、図7、図8および図9に示すような照明ユニット200が固定されている。この照明ユニット200の端部には偏光フィルター202が取り付けられている。

【0074】図9に示すように、プリズム22と、たとえば液晶パネル40Rに対応して、照明ユニット200を配置する。この照明ユニット200は、4本の光ファイバー174Aを保持しており、この4本の光ファイバー174Aは、コネクタ204を介して図10と図11に示す光源ユニット120の接続部208に着脱可能に接続できる。この光源ユニット120は、ライトコントロール210の操作により、光量を調整することができる。

【0075】いずれにしても、図1に示す6軸ステージ112、114、116に対しては、それぞれ図6～図9に示すような保持部172と照明ユニット200を有しており、各照明ユニット200は図1と図10に示すような光源ユニット120により照明光を対応する液晶パネルに対して供給する。

【0076】なお、図1と図4に示すように、6軸ステージ112の軸は、Z方向に向いており、6軸ステージ114の軸はX方向に向き、6軸ステージ116の軸もX方向に向いている。ただし6軸ステージ114、116は向き合っている。

【0077】次に、これらの6軸ステージ112、114、116等を用いて、第1光学部材であるプリズム22に対して、第2光学部材である液晶パネル40G、40B、40Rを光学的に位置決め調整する作業例について説明する。

【0078】図1と図2に示すように、第1光学部材保持部134に対してプリズム22と投写レンズ106を固定する。プリズム22と投写レンズ106はヘッド体と呼ばれ一体になっている。これによりプリズム22は、投写レンズ106と3つの6軸ステージ112、114、116の間に位置決めされる。投写レンズ106は、すでに述べた図1の投写型表示装置の投写レンズ6と同一の性能のものを用いることができる。

【0079】次に、図1の光源ユニット120を作動して、図5の各6軸ステージ112、114、116の光源170の4本の光ファイバーの端面174を用いて液晶パネル40G（40B、40R）に対して照明用の光を射出する。そして各チャック162の爪162A、162Bの間には機械的に液晶パネル40G（40B、40R）を固定する。

【0080】このように固定された液晶パネル40G、40B、40Rと、プリズム22には、各6軸ステージ112、114、116の光源170から送られる照明用の光が通り、図2の投写レンズ106を通して、反射

手段136の反射ミラー136Aに到達する。この到達する光は、光軸CLを基準として上側の光の領域を利用している。そしてこの光LTは、ミラー136Aで反射されて、上部に位置するスクリーン150上に拡大して投映されることになる。

【0081】各CCDカメラ130は、このようなスクリーン150に投映されている画像を光/信号変換して、図1のコントローラ兼画像処理装置124に送る。画像処理装置124は、これらの信号に基づいて、6軸ステージ112, 114, 116をそれぞれ操作することにより、次のような調整を行う。すなわち、投写レンズ106の焦点許容深度内に被写体となる各画像形成面が位置するようにフォーカス調整を行う。この後に、液晶パネル40G, 40B, 40Rについてそれぞれの相互の画素合わせ（アライメント調整）を行う。

【0082】このフォーカス調整はH, V, Z方向に沿って行う。このアライメント調整に用いるCCDカメラとしては、たとえば図3に示す4つのCCDカメラ130Xを用い、フォーカス調整には、4つのCCDカメラ130Yを用いる。

【0083】このように、図2、図3、図4に示すように投写レンズ106から出た光LTは、第1方向である光軸CLに沿って導き、そしてミラー136Aにより第2方向D2に沿って、反射させてスクリーン150に結像させる。

【0084】このような光の折り曲げ方式を採用することで、従来と異なり、光学調整装置100のフロア118Cに対する占有面積（図2の矢印Eから見た投映面積）を極めて小さくすることができる。このように小さくすることで、工場内にこのような光学調整装置100をより多く設定することができ、光学調整装置作業の効率化および省スペース化を図ることができるものである。

【0085】また、図2の反射手段136は移動部138によりZ方向に沿って移動して位置決めすることができる。このように移動するのは、投写型表示装置の形式仕様あるいは大きさによって、投写レンズ106の投写距離が異なるからである。

【0086】この投写レンズ106の投写距離の大きさに応じて、ミラー136Aの位置をZ方向に変更することにより、あるいはミラー136Aの設定角度をサポート140において変更することにより、スクリーン150に対して適正な大きさに拡大して表示することができる。このようにスクリーン150で調整画像を拡大して表示することにより、より正確なアライメント調整やフォーカス調整を行うことが可能である。

【0087】次に、上述のようにして各種調整を行った液晶パネル40G, 40R, 40Bを、プリズム22の各対応する面に固定する光学部材の固定方法について説明する。

【0088】図12は、位置の調整された各液晶パネル40G, 40R, 40Bとプリズム22および投写レンズ106を示している。

【0089】このように位置決めされた各液晶パネルは、プリズム22の対応する面に対して、すでに述べたくさび（調整部材）57を用いて調整しながら固定する必要がある。このくさび57を介して液晶パネルとプリズム22の光入射面とを固定する場合には、たとえば紫外線硬化型接着剤を用いる。

【0090】この紫外線硬化型接着剤を硬化させるためには、光ファイバーアレイ（光案内手段）180, 180と、別の光案内手段240, 240を用いる。光ファイバーアレイ180と光案内手段240は光学部材固定装置を構成している。光ファイバーアレイ180, 180は図5ですでに示しており、図13のようにしてUV照射ユニット122に接続されている。同様にして光案内手段240, 240もUV照射ユニット122に接続されている。図12においては、液晶パネル40R, 40Bの一方のくさび57, 57は、光案内手段240, 240により紫外線を照射することにより紫外線硬化型接着剤を硬化させて接着することができる。

【0091】これに対して、液晶パネル40R, 40Bの他のくさび57A, 57Aおよび液晶パネル40Gの楔57B, 57Bは、光ファイバーアレイ180, 180を用いて紫外線硬化型接着剤を硬化させることで接着する。この場合には、光ファイバーアレイ180がZ方向に沿っているので、対面するくさび57A, 57Aには紫外線を照射することができる。しかしこのままではくさび57B, 57Bには紫外線を直接照射することができない。従ってもう一対の2点鎖線で示す光ファイバーアレイ180, 180を用意する必要がある。

【0092】図13はこの場合の2対の光ファイバーアレイ180が2つの照射ユニット122, 122に接続された例を示している。また他の光案内手段240, 240が別の照射ユニット122に接続されている。このようにすると、3台の照射ユニット122と2対の光ファイバーアレイ180と光案内手段240, 240等が必要であるので、装置が大掛かりになりコスト高となってしまう。

【0093】しかも、図12と図13の実施の形態では、2対又はそれ以上の数の光ファイバーアレイ180をプリズムの付近に配置することはスペース的に極めて困難である場合がある。

【0094】そこで、図12と図13の実施の形態に比べてより好ましい実施の形態として図14と図15のものがある。図14と図15では、図12と図13の実施の形態に比べて、図16に示すように1つのUV照射ユニット122と一対の光ファイバーアレイ180を省略することができる。

【0095】図14と図15の実施の形態のその他の点

については図 12 と図 13 のものと実質的には同じである。

【0096】図 14 と図 15 と図 16 の例では、光反射手段 249 を設けているのが特徴的である。この光反射手段 249 は、ミラー 241 と移動部としての駆動シリンダ 242 を有している。このような光反射手段 249 が液晶パネル 40R、40G の間および液晶パネル 40G と 40B の間において、プリズム 22 の角部に対応して斜めに配置されている。

【0097】1 台の UV 照射ユニット 122 を用いて、くさび 57A、57A および 57B、57B を順番に紫外線照射していく手順について説明する。

【0098】図 15 に示すように、移動部 242 はミラー 241 を退出位置に位置決めしており、これにより光ファイバーアレイ 180、180 は、紫外線 UV を第 2 方向 F2 に沿って直接楔 57A、57A の紫外線硬化型接着剤に照射して紫外線硬化型接着剤を硬化させることができる。

【0099】次に図 14 において、移動部 242 がミラー 241 を図 15 の退出位置から図 14 の進入位置に移動する。これによりミラー 241、241 は光ファイバーアレイ 180、180 に対応した位置に到達し、光ファイバーアレイ 180、180 の紫外線 UV は、このミラー 241 に反射されて、対応するくさび 57B、57B の紫外線硬化型接着剤に照射されて紫外線硬化型接着剤を硬化させることができる。つまり紫外線 UV は第 2 方向 F2 から 90 度ミラー 241 により折り曲げられて、第 1 方向 F1 に沿ってくさび 57B に到達する。

【0100】このような構造を採用することで、図 12 に示す形式のものに比べて UV 照射ユニットを 1 台省略でき、しかも光ファイバーアレイ 180、180 を一対分省略することができる。

【0101】ここで、液晶パネル 40R、40B は、紫外線硬化後の液晶パネル 40G を基準として位置調整、すなわちアライメント調整する。この理由としては、紫外線硬化時に紫外線硬化樹脂が収縮することによる位置ずれの影響を受けないようにするためである。従って液晶パネル 40G が紫外線硬化された後に、この液晶パネル 40G をアライメント基準として、残り 2 つの液晶パネル 40R、40B がプリズムに対してアライメントして固定されることになる。

【0102】各液晶パネル 40G、40R、40B は、フォーカスアライメントをする時には、プリズム 22 の対応する位置へ前進して保持されている。それ以前は、各液晶パネルはプリズム 22 から離れた位置で待機している。たとえば、液晶パネル 40R、40B は、液晶パネル 40G の紫外線硬化時において、プリズム 22 から離れていないと、紫外線硬化用の光の回り込みで、アライメント調整前に紫外線硬化樹脂が硬化してしまうこと等を防ぐためである。

【0103】図 17 は、上述した光案内手段 249 の構造の一例を示している。UV 照射ユニットから導かれる紫外線 UV は、ミラー 241 により反射されて、対応するくさび 57 の紫外線硬化型接着剤に照射される。

【0104】図 18 は光ファイバーアレイ 180 の構造の一例を示している。ケース 180A の中には、光ファイバー 180B が複数本直線上に配列されている。

【0105】図 5 に示した光源 170 は、各対応する液晶パネルおよびプリズム 22 に対して照明光を供給するのであるが、複数本の光ファイバーを用いてスポット的にそのような照明光を供給するようになっている。

【0106】これにより、通常の照明用のランプを用いるのに比べて、照明用のエネルギーを削減できるとともに、ほぼ長方形あるいは正形状の液晶パネル 40G、40R、40B に対応して、均等な光を供給することができる。このことから各種光学調整の際に照明光を投写レンズを通して図 2 のようにスクリーン 150 上に拡大して投映する場合にほぼ均等な投映画像を得ることができる。

【0107】図 5 において、エア供給部 190 は、次のような場合にエアホース 192 からエアブローを、光ファイバーアレイ 180 や、光源 170 の光ファイバーの端面 174 に対して供給する。すなわちたとえば図 14 ～図 16 で説明したようにくさびの紫外線硬化樹脂に対して、紫外線を光ファイバーアレイ 180 から照射した場合に、紫外線硬化型接着剤の蒸気が、図 5 の光ファイバーアレイ 180 や光ファイバーの端面 174 の付近に形成されることがある。この場合には、このエアホース 192 を用いてエアブローを供給することにより、紫外線硬化型接着剤の蒸気を吹き飛ばす。このようにすることで、紫外線硬化型接着剤の蒸気が光ファイバーアレイ 180 の各光ファイバーの端面や光源 170 の光ファイバーの端面 174 に付着してしまうことを防ぐことができ、光ファイバーアレイ 180 からの紫外線照射効率の低下を防ぎ、かつ光源 170 からの照明光の光量の低下を防ぐことができる。

【0108】本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。

【0109】本発明の光学調整装置は、たとえば投写型表示装置の第 1 部材であるプリズムと第 2 部材である液晶パネルを例に挙げて調整を行っている。

【0110】これに限らず、他の種類の光学装置の第 1 部材と第 2 部材の位置決め調整に本発明の光学調整装置および光学調整方法を用いることも勿論可能である。また、液晶パネルをチャッキングする方式としては、図示したはさみ込み形のものに限らず、真空吸引式や磁気の吸着式のものでもよい。

【0111】

【発明の効果】請求項 1 の発明では、光源が複数のスポット状の光を形成する。反射手段は、スポット状の光源

の光を第1方向とは異なる第2方向に沿って反射させる。スクリーンは、第1光学部材と第2光学部材の位置決め状態を示すために、反射手段より第2方向に沿って反射されたスポット状の光源の光を投映することができる。

【0112】このようにすることで、消費電力を少なくしてしかも均一な光を供給して均一なスクリーン上の投映状態を実現することができる。

【0113】請求項2では、配置部材に配置された複数の光ファイバーの端部から光を第2光学部材側に均一に供給することができる。

【0114】請求項3では、第2光学部材とプリズムを通して均一な投映状態を実現する。請求項4では、投写表示型の光学系の一部を構成する第1光学部材と第2光学部材の位置決めを消費電力を小さくしてしかも均一な光で行うことができる。

【0115】請求項5では、赤色、青色、緑色用の第2光学部材と第1光学部材を通して均一な投映状態を実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学調整装置の実施の形態を示す概略図。

【図2】図1の光学調整装置を示す側面図。

【図3】図2の光学調整装置を示す正面図。

【図4】図2の光学調整装置を示す平面図。

【図5】各液晶パネル用の6軸ステージの一部を示す斜視図。

【図6】照明用の光ファイバーの端面とその配置部材を示す正面図。

【図7】照明ユニットの端面を示す図。

【図8】照明ユニットと一つの液晶パネルを示す側面図。

【図9】照明ユニットと液晶パネルおよびプリズム等を示す図。

【図10】照明用の光源ユニットを示す図。

【図11】図10の光源ユニットの側面図。

【図12】プリズムと液晶パネルを固定する楔に対して紫外線を照射する装置例を示す図。

【図13】図12の紫外線を照射する装置を具体的に示す図。

【図14】プリズムと液晶パネルを固定する楔に対して紫外線を照射する他の例を示す図。

【図15】図14の紫外線を照射するユニットにおいて別の動作を示す図。

【図16】図14と図15の紫外線を照射するユニットを具体的に示す図。

【図17】紫外線をプリズム側の楔に照射する別の光案内手段の例を示す図。

【図18】光案内手段としての光ファイバーアレイの例を示す斜視図。

【図19】本発明の光学調整装置に適用される第1部材のプリズムと第2部材の液晶パネルを備える例として、投写型表示装置を示す斜視図。

【図20】図19の投写型表示装置の内部構造を示す平面図。

【図21】図19の投写型表示装置の縦断面図。

【図22】投写型表示装置の光学的構成を示す図。

【図23】光学的構成をさらに詳しく示す図。

【図24】プリズムと液晶パネルの構造例を示す分解斜視図。

【図25】液晶パネル、プリズムおよび投写レンズ等を示す斜視図。

【図26】プリズム、液晶パネルおよび投写レンズ等を示す別の角度から見た斜視図。

【図27】従来の光学調整装置の例を示す側面図。

【図28】図27の従来の光学調整装置の平面図。

【符号の説明】

22・・・プリズム（第1光学部材）

40G、40R、40B・・・液晶パネル（第2光学部材）

100・・・光学調整装置

106・・・投写レンズ

112、114、116・・・6軸ステージ

118・・・ベース

122・・・紫外線硬化型接着剤の硬化用のUV照射ユニット

130（130X、130Y）・・・CCDカメラ（受光手段）

D1・・・第1方向

D2・・・第2方向

136・・・反射手段

136A・・・ミラー

138・・・反射手段の移動部

150・・・スクリーン（投写面部）

170・・・照明用の光源

180・・・光ファイバーアレイ（光案内手段）

190・・・エア供給部

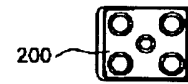
192・・・エアホース

249・・・光反射手段

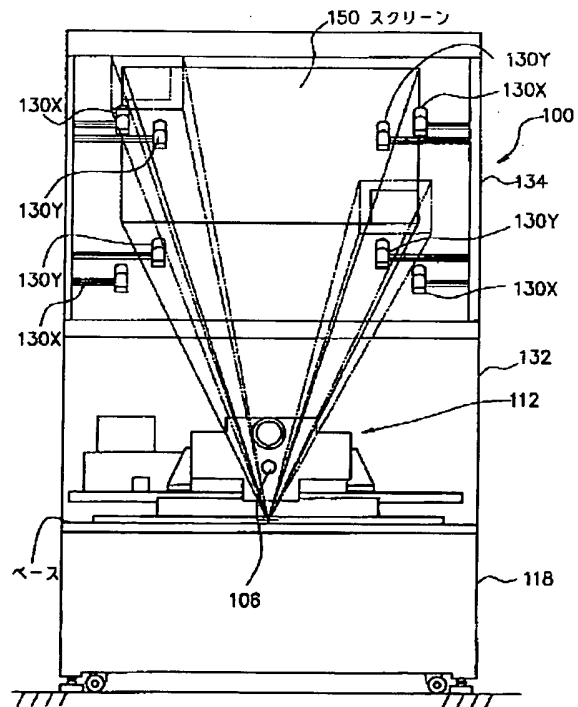
241・・・ミラー

242・・・移動部

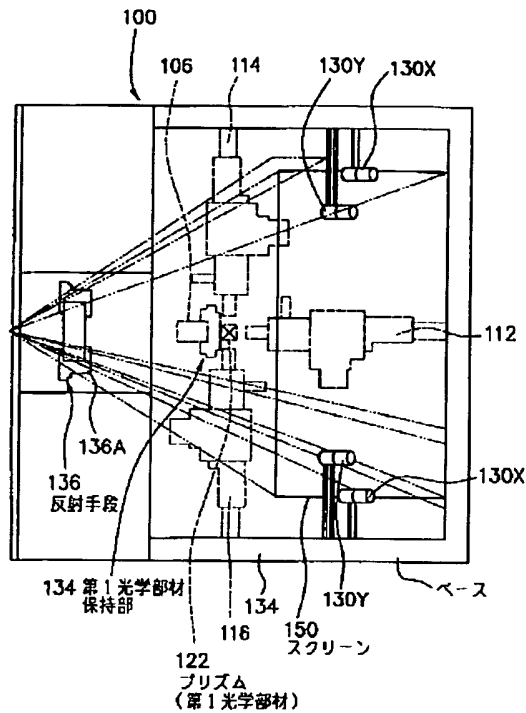
【圖 7】



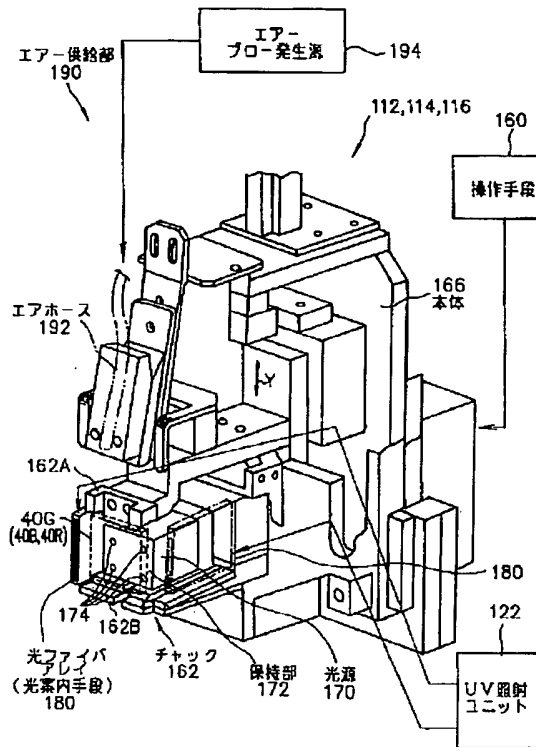
【図 8】



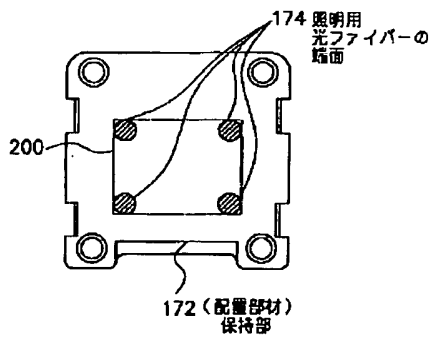
【図 4】



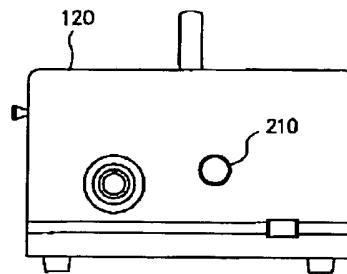
【図 5】



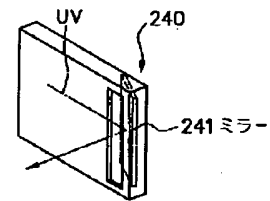
【図 6】



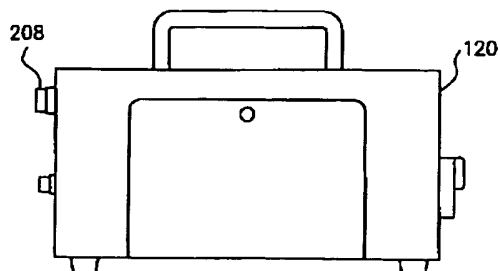
【図 10】



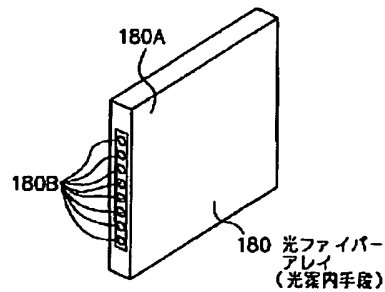
【図 17】



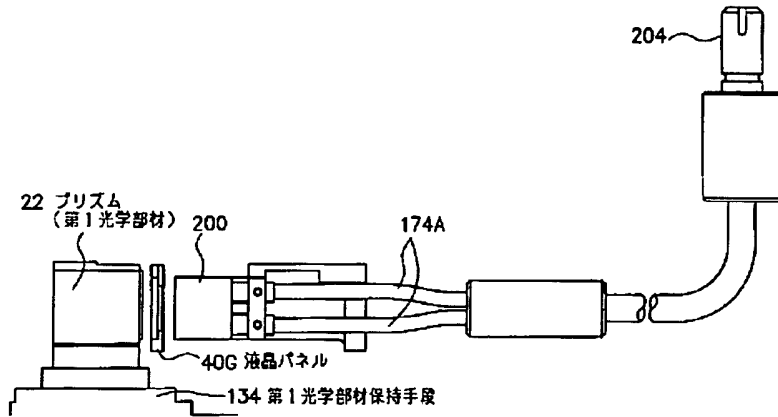
【図 11】



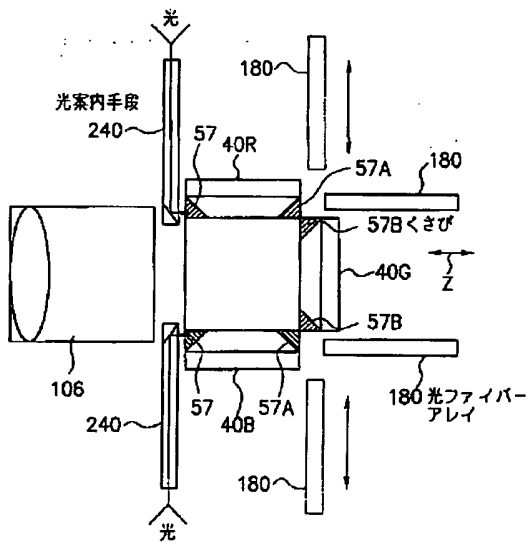
【図 18】



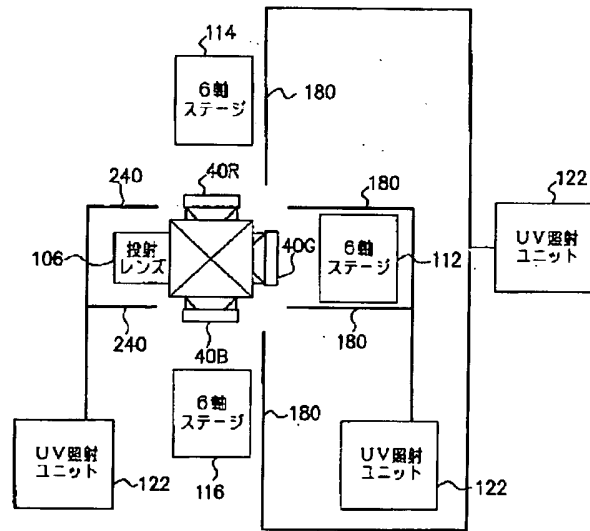
【図 9】



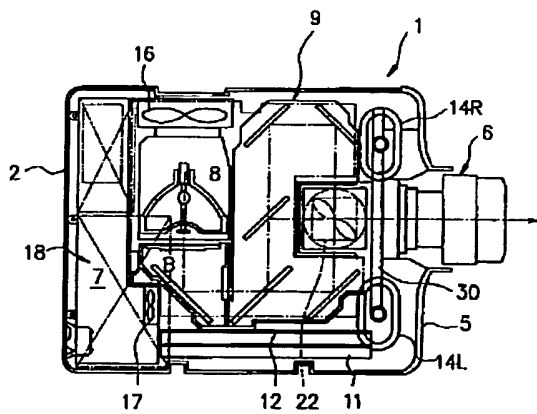
【図 12】



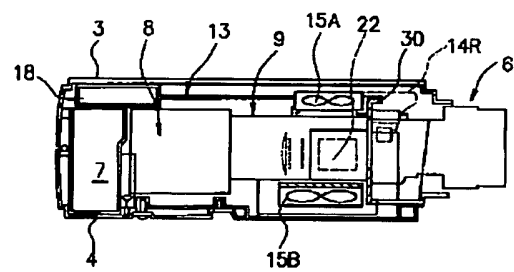
【図 13】



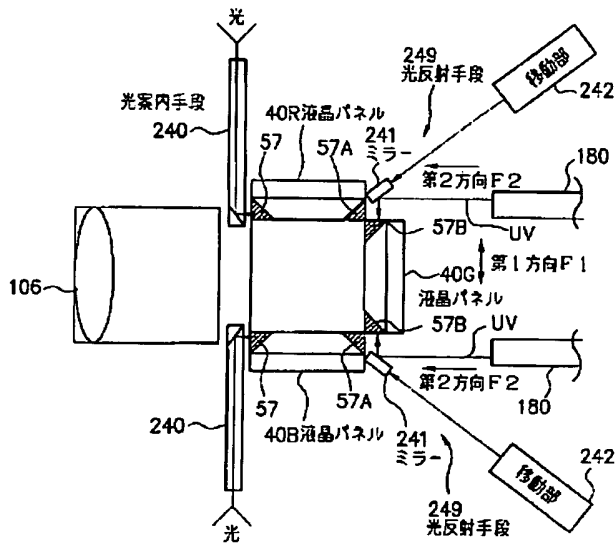
【図 20】



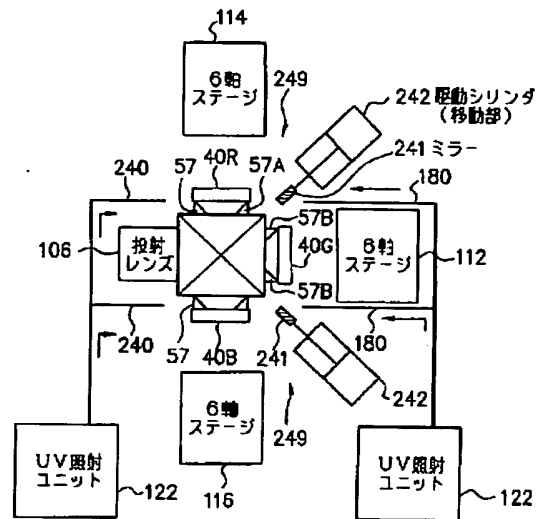
【図 21】



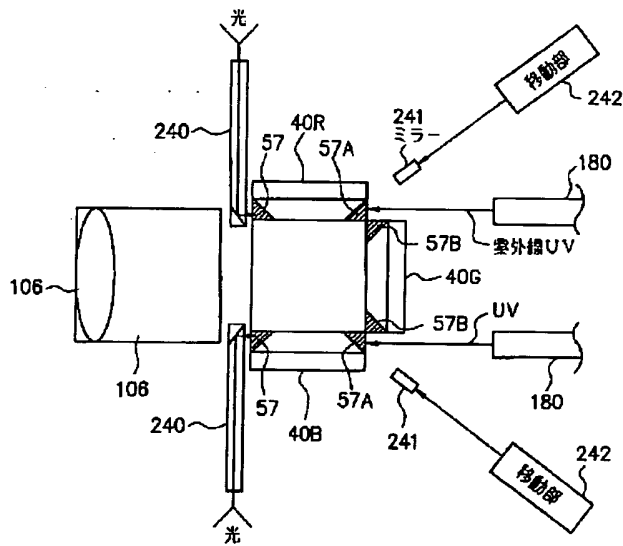
【図14】



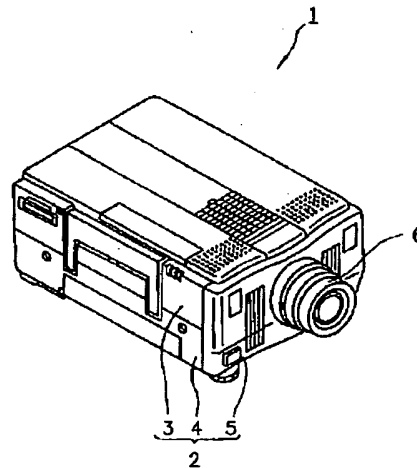
【図16】



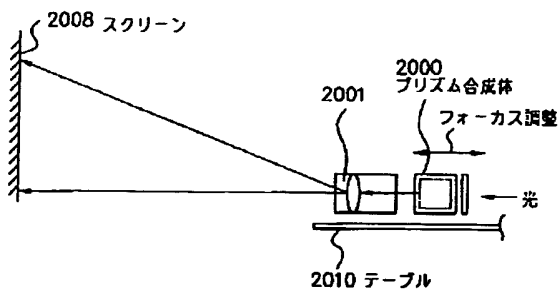
【図15】



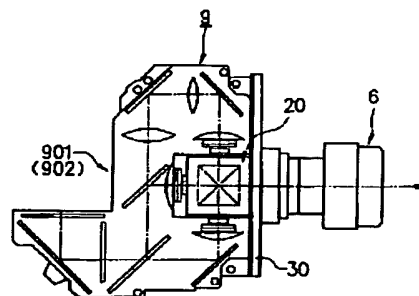
【図19】



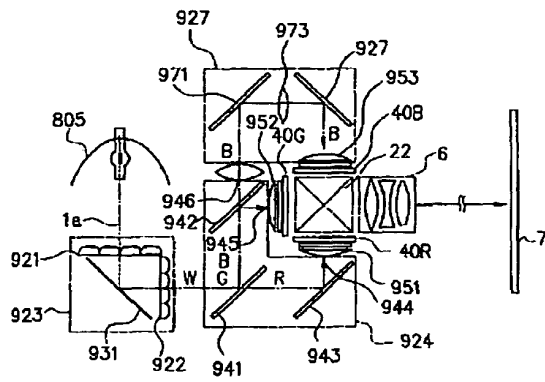
【図27】



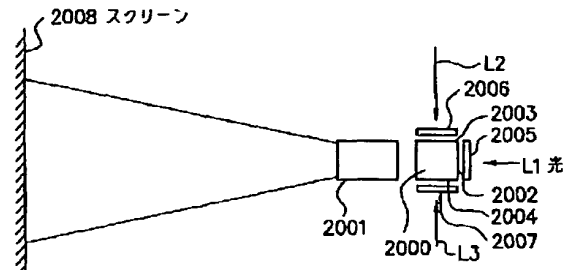
【図22】



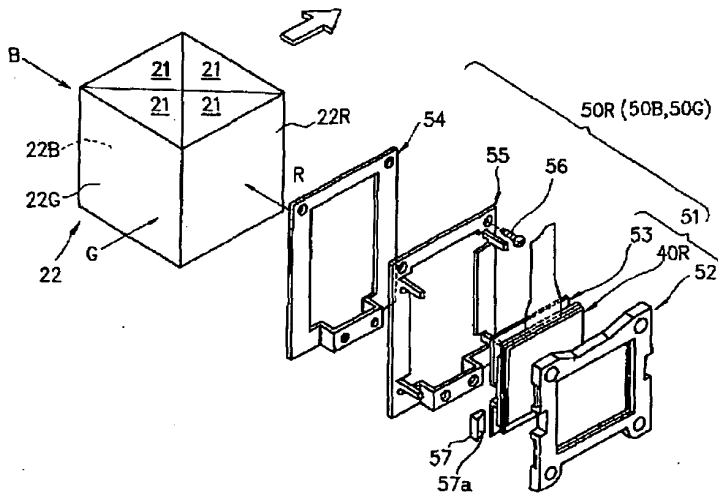
【図 23】



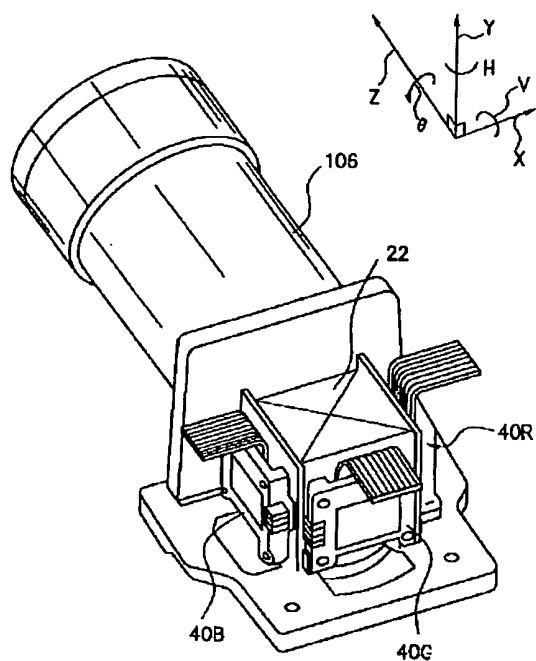
【図 28】



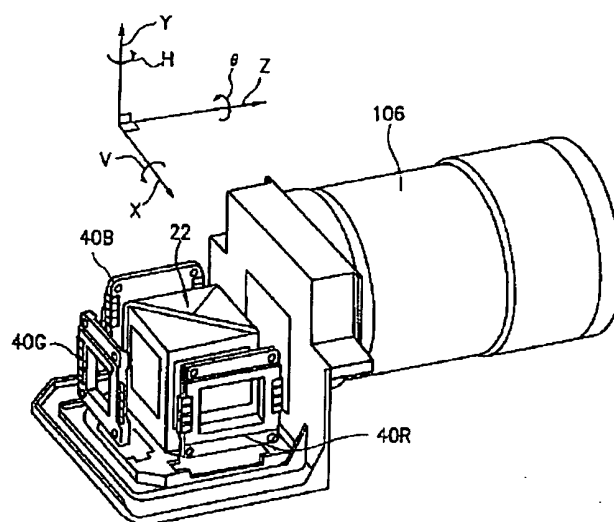
【図 24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 義武
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 長坂 学
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H043 AA04 AB33 AD04 AD15 AE02
AE24

2H088 EA14 EA19 HA06 HA08 HA13
HA21 HA23 HA24 HA28 MA20